

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP406188664A  
PUB-NO: JP406188664A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06188664 A  
TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: July 8, 1994  
INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
OSANAI, KATSUNORI  
INT-CL\_(IPC): H03H003/08; H03H009/25

US-CL-CURRENT: 29/25.35

ABSTRACT:

PURPOSE: To attain a small sized and inexpensive device by simultaneously implementing formation of lots of patterns, outer packages and hollow parts on a wafer and eliminating the need for the cleanness for post-processes.

CONSTITUTION: Lots of sets of patterns (4 sets in figure) for an interdigital upper electrode 21, an input output extract electrode 22 and an input output pad 23 are formed on a piezoelectric wafer 20 (figure a). A solving resin 24 is placed on a vibration part of a surface acoustic wave element (figure b). A spacer 25 whose part corresponding to the solving resin is eliminated by a means such as a punch press is mounted and fixed so as to receive the solving resin (figure c), A plate 27 with a resin flowing path 26 provided thereon is fitted, a solvent is injected from the resin flowing path 26 and the solving resin is solved and excluded through flowing-out (figured). A-cover 28 is fitted to the resin flowing path 26 by a means such as adhesion, the surface acoustic wave element is cut off along dotted lines and input output lead terminals are fitted to the element.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

CCXR:  
29/25.35

FPAR:

CONSTITUTION: Lots of sets of patterns (4 sets in figure) for an interdigital upper electrode 21, an input output extract electrode 22 and an input output pad 23 are formed on a piezoelectric wafer 20 (figure a). A solving resin 24 is placed on a vibration part of a surface acoustic wave element (figure b). A spacer 25 whose part corresponding to the solving resin is eliminated by a means such as a punch press is mounted and fixed so as to receive the solving resin (figure c). A plate 27 with a resin flowing path 26 provided thereon is fitted, a solvent is injected from the resin flowing path 26 and the solving resin is solved and excluded through flowing-out (figured). A-cover 28 is fitted to the resin flowing path 26 by a means such as adhesion, the surface acoustic wave element is cut off along dotted lines and input output lead terminals are fitted to the element.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-188664

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 3 H	3/08	7259-5J		
	9/25	A 7259-5J		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-338244

(22)出願日 平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 小山内 勝則

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内

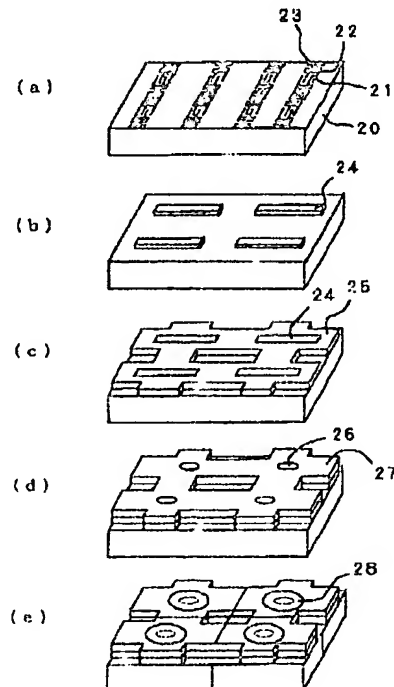
(74)代理人 弁理士 南條 真一郎

(54)【発明の名称】 弾性表面波装置及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 小型かつ量産技術に適用することができるパッケージング構造及びパッケージング方法を提供する。

【構成】 弾性表面波素子の振動部が圧電体基板表面の中央部に形成され、振動部を除く周囲に容器が取り付けることにより圧電体基板自身をパッケージの一部とする。製造方法として、弾性表面波素子上の振動部に必要な中空構造を振動部に載置した樹脂等をそのパッケージを構成した後溶解等の手段により除去することで形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性表面波素子の振動部が圧電体基板表面の中央部に形成され、前記振動部を除く周囲に容器が取り付けられていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 圧電体基板に振動部及び入出力電極部を有する弾性表面波素子パターンを形成し、該振動部に溶解用樹脂を載置し、該溶解用樹脂に対応する部分が除去された部分を有するスペーサを前記圧電体基板上に載置固着し、前記スペーサ上に溶解用樹脂流出通路が設けられた上部板を載置固着し、前記溶解用樹脂を溶解して前記溶解用樹脂流出通路から除去することにより中空部を形成することを特徴とする弾性表面波装置製造方法。

【請求項3】 圧電体基板に振動部及び入出力電極部を有する弾性表面波素子パターンを形成し、該弾性表面波素子パターンの振動部に対応する部分が除去された部分を有するスペーサを前記圧電体基板上に載置固着し、前記除去された部分に溶解用樹脂を充填し、前記スペーサ上に溶解用樹脂流出通路が設けられた上部板を載置固着し、前記溶解用樹脂を溶解して前記溶解用樹脂流出通路から除去することにより中空部を形成することを特徴とする弾性表面波装置製造方法。

【請求項4】 スペーサ及び上部板が一体に形成されたものを使用することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の弾性表面波装置製造方法。

【請求項5】 スペーサとして溶解用樹脂を吸収する多孔質の樹脂を使用することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の弾性表面波装置製造方法。

【請求項6】 圧電体基板に弾性表面波素子パターンを複数形成し、中空部が形成された後に個々に切り離すことを特徴とする請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の弾性表面波装置製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本願各発明は、圧電体基板上に弾性表面波素子を配置して構成される弾性表面波装置の構造及び弾性表面波装置の製造方法に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】情報化時代といわれる今日、自動車に取り付けた自動車電話から始まった移動体通信装置特に携帯用電話器の普及には、目覚ましいものがある。この携帯用電話器はその普及にともないその小型・軽量化に対する要求がますます大きくなっており、この携帯電話器において主要な構成部品として使用される高周波フィルタにはこの要求に応えるものとして弾性表面波(Surface Acoustic Wave=SAW)フィルタが用いられている。

【0003】弾性表面波素子は、圧電体基板表面にすだれ状電極をマスク蒸着あるいはホットエッチング等の手段により形成しており、このすだれ状電極に電圧を印加すると圧電効果により圧電体基板表面に弾性波が発生し、この弾性波を利用して発振あるいは受波を行う。弾性表

面波装置は圧電体基板表面に形成されたすだれ状電極によって発生され圧電体基板表面を伝播する弾性表面波を利用するため、パッケージングにあたってはすだれ状電極が形成された側の圧電体基板表面の振動が抑制されることがないように、中空構造を採る必要がある。

【0004】ところで、携帯電話等に使用される表面弾性波装置に対しても小型化・軽量化が要求されているが、従来の弾性表面波装置にあっては、弾性表面波素子からの引き出しワイヤをパッケージ上にボンディングするための面積と、パッケージ自体の気密性を確保するためのパッケージの肉厚の制限から、大幅な小型化は難しい。

【0005】例えば、図3(a)、(b)に異なる方向から見た断面図を示す特開平3-284006号公報に記載された弾性表面波装置は、パッケージ基板31の底部に弾性表面波素子32を振動部を上に向けて取り付け、すだれ状電極を上部ケース34に設けられたリード端子33と接続するためにワイヤボンディングにより入出力リード線35を取り付け、上面に蓋36を取り付けている。ここに示したパッケージにおいては、入出力リード線35を配置するための空間が必要なため、弾性表面波素子の大きさが $1 \times 2 \times 0.35 \text{ mm}^3$ であるのに対し、パッケージは $5 \times 5 \times 1.5 \text{ mm}^3$ 程度と素子の容積に対して50倍にもなる。

【0006】一方、図4(a)、(b)に異なる方向から見た断面図を示した弾性表面波装置は、すだれ状電極とリード端子との接続にワイヤボンディングされたリード線を用いず、リード端子を弾性表面波素子42に直接に取り付け、このようにされた弾性表面波素子42をフェースダウンによりセラミック等のパッケージ基板41上に素子表面とパッケージ基板間に空間を設けて載置し、パッケージ基板41と上側ケース44及び蓋46により弾性表面波素子42をパッケージングしたものが特開平4-170811号公報及び特開平4-56510号公報に記載されている。これらの弾性表面波装置はリード線を有していないため、そのための空間を必要としないがパッケージとして弾性表面波素子を取納することが可能な大きさを有するものを使用しているため、小型化は困難である。

【0007】このように、従来の弾性表面波装置は弾性表面波素子を収容する大きさのパッケージを用いる必要があり、さらにそのパッケージを介してリード端子を導出する必要があるため小型化に限界があった。また、弾性表面波装置にはパッケージ内部に中空構造が必要なため、中空構造を確保したパッケージング技術が必要であるが、中空構造と小型化を両立させ得るパッケージング構造で量産技術に適用することができるものはなかった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本願発明は、上記中空

構造の小型化を両立させ得るパッケージング構造及び量産技術に適用することができるパッケージング方法を提供することを課題とするものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本願においては、圧電体基板自身をパッケージの一部とした弾性表面波装置すなわち「弾性表面波素子の振動部が圧電体基板表面の中央部に形成され、振動部を除く周囲に容器が取り付けられていることを特徴とする弾性表面波装置」であることを構成とする発明及び弾性表面波素子上の振動部に必要な中空構造を振動部に載置した樹脂等をそのパッケージを構成した後除去することで形成する弾性表面波装置製造方法すなわち「圧電体基板に振動部及び入出力電極部を有する弾性表面波素子パターンを形成し、振動部上に溶解用樹脂を載置し、溶解用樹脂に対応する部分が除去された部分を有するスペーサを圧電体基板上に載置固着し、スペーサ上に溶解用樹脂流出通路が設けられた上部板を載置固着し、溶解用樹脂を溶解して溶解用樹脂流出通路から除去することにより中空部を形成することを特徴とする弾性表面波装置製造方法」及び「圧電体基板に振動部及び入出力電極部を有する弾性表面波素子パターンを形成し、弾性表面波素子パターンの振動部に対応する部分が除去された部分を有するスペーサを圧電体基板上に載置固着し、除去された部分に溶解用樹脂を充填し、スペーサ上に溶解用樹脂流出通路が設けられた上部板を載置固着し、溶解用樹脂を溶解して溶解用樹脂流出通路から除去することにより中空部を形成することを特徴とする弾性表面波装置製造方法」であることを構成とする発明を提供する。

#### 【0010】

【実施例】図を用いて本願発明の実施例を説明する。図1に示すのは、本願第1番目の発明に係る弾性表面波装置実施例の中間製品の構成であり、(a)には外観斜視図を、(b)には(a)に示された中間製品をb-b線で切断した内部構造断面図を示す。この弾性表面波装置1は圧電体基板2の上面に入力用すだれ状電極3及び出力用すだれ状電極4が形成されており、各々の電極に入力用リード部材5及び出力用リード部材6が取り付けられている。さらに、スペーサ7が設けられているが、このスペーサ7はすだれ状電極3、4が形成された弾性表面波振動部に対応する部分に中空部8が形成され、入出力用リード端子5及び6の取り出し部に切り欠き部9、10、11及び12が形成されている。

【0011】(c)に示すのは、上記中間製品にリード端子13、14、15及び16を取り付けたものの外観斜視図であり、通常はさらにリード端子を除く全体が樹脂でモールドされた状態で使用される。なお、モールドを行わないベア・チップ(Bare Chip)構成を採ることも可能であることはいうまでもない。リード端子は必要に応じて外方に突出している半田付け型あるいは底面に

折曲げられているソケット型に成形されて最終製品となる。なお、リード端子としてFPCと呼ばれる樹脂一体成形の端子を用いてもよい。

【0012】これらの説明から明らかなように、本願発明に係る弾性表面波装置は圧電体基板に直接スペーサを取り付けており、そのスペーサが確保する中空部の厚さは小さい。したがって、この全体を保護するためのモールドを行ったとしても全体の厚さは十分に小さい。また、スペーサが圧電体基板上で占有する面積も最小のものであります。このような構造を有する弾性表面波装置は従来のものと比較して容積を著しく小さく(一例として1/10)することができる。また、モールドを行わないベア・チップ(Bare Chip)構成を採った場合の弾性表面波装置の容積は素子自体の容積と殆ど変わらないものとすることができる。

【0013】次に、本願第2番目の発明の実施例を説明する。本願第2番目の発明は、第1番目の発明に係る弾性表面波装置を製造する方法に係るものであり、弾性表面波素子上の振動部に必要な中空構造を、振動部に塗布した樹脂等を周囲部材を構成した後除去することによって形成する。図2により、本願第2番目の発明の実施例を具体的に説明する。

【0014】(a)圧電体ウェハ20上にすだれ状電極21、入・出力用取り出し電極22及び入・出力パッド23の各パターンの組を蒸着・スパッタリング等の手段により多数組(この例の場合は4組)形成する。これらの多数組のすだれ状電極が、弾性表面波素子を構成する。

【0015】(b)各々の弾性表面波素子の振動部の上に溶剤によって溶解することができる溶解用樹脂24を載置する。この溶解用樹脂としてはクロロセンあるいはトリクロロエタン等の溶剤によって溶解する溶剤溶解型の半田レジスト、加熱によって溶解するワックス類が使用可能であり、昇華性のナフタリン等も使用可能である。また、弾性表面波素子の電極に対する溶解用樹脂の物理的、化学的影響が問題になるような場合には、弾性表面波素子の電極上に、振動を妨げない程度の薄い絶縁膜(スパッタにより形成されたSiO<sub>2</sub>膜等)を形成するようにすれば、樹脂の選択の幅が広がる。

【0016】(c)溶解用樹脂に対応する部分が打ち抜きプレス等の手段により除去されたスペーサ25を打ち抜き部分に溶解用樹脂が入るように載置固定する。このスペーサとしては熱硬化性・紫外線硬化性あるいは常温硬化型のエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂が使用可能である。なお、この(b)と(c)の工程は逆の順序すなわちスペーサを載置固定した後、打ち抜き部分に溶解用樹脂を入れるようにしても良い。

【0017】(d)その上にさらに樹脂流出用通路26が設けられた上部板27を取り付け、このような状態において溶剤を樹脂流出用通路26から注入し、溶解用樹脂

5

脂を溶解して流出除去する。このようにして、中空部が形成される。この図に示した樹脂流出用通路26は形成される中空部の中心に設けてあるが、中心である必要はなく、中空部に溶解用樹脂が残ることがないように中空部とは異なる位置に設けても良い。なお、スペーサ及び上部板が一体に形成されたものを使用することが可能である。また、スペーサを多孔質の樹脂で構成し、この物質に樹脂が吸収される構成すれば、溶解溶解除去用通路は不要となる。その場合には弾性表面波装置の気密性を保つためにモールドする必要がある。

【0018】(e)樹脂流出用通路26に接着等の手段により蓋28を取り付ける。この蓋として使用する材料として、紫外線硬化樹脂・常温硬化樹脂あるいはフィルムに接着剤が塗ってある下ベレットが使用できる。また、蓋を接着する接着剤はチキソ性(表面張力の大きいもの)が望ましい。

【0019】このように構成された弾性表面波ウェハを、(e)に示した点線に沿って個々の弾性表面波素子に切断し、図1(c)に示したように入出力用リード端子13、14、15、16を取り付け、必要に応じてモールドングをした後リード端子を所望の形状に成形する。なお、モールドング時に生ずる歪による弾性表面波素子への影響(温度特性の変化、電気特性の変化)は、モールド前にシリコン樹脂などのバッファ剤を塗布することにより避けることができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明に係る弾性表面波装置は従来の1/10の体積にまで小型化することができる。また、その製造方法はパターン形成、外

6

器形成、中空部形成をウェハ上で同時大量に行い、その後の工程においてクリーン度を必要としないので製造設備が安価である。その結果、小型で安価な弾性表面波装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願第1発明実施例の外観図及び断面図。

【図2】本願第2発明実施例の工程説明図。

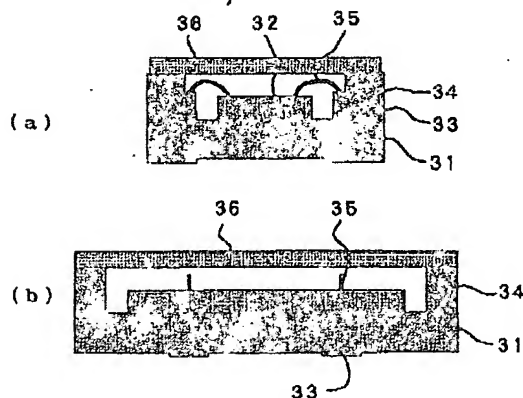
【図3】従来例の説明断面図。

【図4】他の従来例の説明断面図。

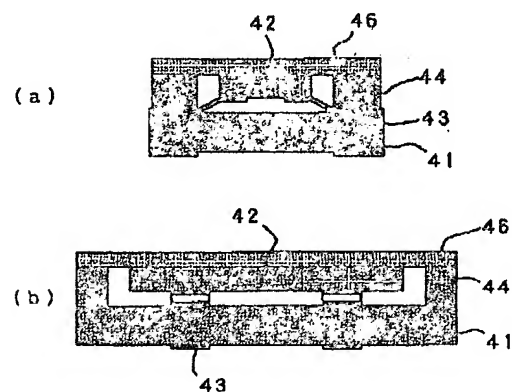
10 【符号の説明】

- 1, 32, 42 弾性表面波装置
- 2 圧電体基板
- 3, 4, 21 すだれ状電極
- 5, 6 リード部材
- 7, 25 スペーサ
- 8 中空部
- 9, 10, 11, 12 切り欠き部
- 13, 14, 15, 16, 33 リード端子
- 20 圧電体ウェハ
- 22 入出力用取り出し電極
- 23 パッド
- 24 溶解用樹脂
- 26 樹脂流出用通路
- 27 上部板
- 28, 36, 46 蓋
- 31, 41 パッケージ基板
- 34, 44 上部ケース
- 35 入出力リード線

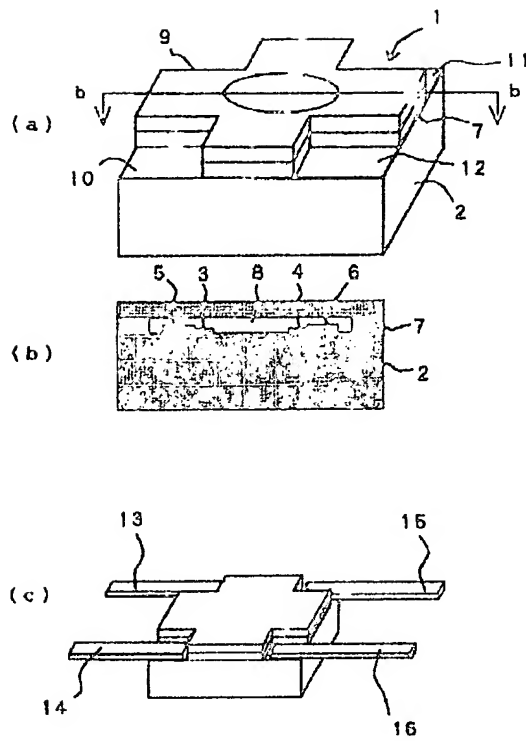
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

